



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 41 252 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**A 61 B 17/88**  
A 61 B 17/56-  
A 61 F 2/46

②1 Aktenzeichen: 198 41 252.5  
②2 Anmeldetag: 9. 9. 1998  
④3 Offenlegungstag: 30. 3. 2000

DE 198 41 252 A 1

⑦1 Anmelder:  
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

⑦4 Vertreter:  
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER  
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Böttiger, Roland, 78604 Rietheim-Weilheim, DE;  
Lacher, Rainer, Dipl.-Ing.(FH), 78570 Mühlheim, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:  
WO 93 21 848 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Einsetzinstrument für eine Knochenschraube

⑤7 Um bei einem Einsetzinstrument für eine Knochenschraube mit einem länglichen Eindrehinstrument, welches mindestens einen Mitnehmer trägt, der bei axialer Annäherung des Eindrehinstrumentes an die Knochenschraube durch formschlüssigen Eingriff in einen Rücksprung der Knochenschraube eine drehfeste Verbindung zwischen Eindrehinstrument und Knochenschraube herstellt, eine besonders zuverlässige Festlegung des Eindrehinstrumentes an der Knochenschraube zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß das Eindrehinstrument als Hülse ausgebildet ist, in der ein Zugstab angeordnet ist, daß der Zugstab an einem Ende ein Verbindungselement trägt, welches durch eine Drehung des Zugstabes um seine Längsachse lösbar mit der Knochenschraube verbindbar ist, und daß an dem dem Verbindungselement gegenüberliegenden Ende des Zugstabes ein lösbares Spannelement angeordnet ist, welches an dem Eindrehinstrument anliegt und dieses wahlweise unter Ausbildung einer drehfesten Verbindung gegen die Knochenschraube spannt oder in axialer Richtung so weit frei gibt, daß die drehfeste Verbindung zwischen Eindrehinstrument und Knochenschraube gelöst ist.

DE 198 41 252 A 1

Die Erfindung betrifft ein Einsetzinstrument für eine Knochenschraube mit einem länglichen Eindrehinstrument, welches mindestens einen Mitnehmer trägt, der bei axialer Annäherung des Eindrehinstrumentes an die Knochenschraube durch formschlüssigen Eingriff in einen Rücksprung der Knochenschraube eine drehfeste Verbindung zwischen Eindrehinstrument und Knochenschraube herstellt.

Zum Eindrehen von Knochenschrauben werden teilweise große Drehmomente benötigt. Es sind beispielsweise Knochenschrauben bekannt, die in Form eines Hohlzylinders ausgebildet sind und als Fusionsimplantat zwischen Wirbelkörper oder als Haltepfosten im Wirbelkörper eingeschraubt werden. Um hier ein zuverlässiges Einsetzen dieser Knochenschrauben auch bei beengten Zugängen, beispielsweise bei endoskopischen Operationen, zu ermöglichen, ist es bekannt, ein Eindrehinstrument zu verwenden, welches nach Art eines Schraubendrehers mit einem Vorsprung in einen Rücksprung der Knochenschraube eingreift, wenn das Einsetzinstrument in axialer Richtung an die Knochenschraube angedrückt wird. Wegen der großen Entfernung zur Operationsstelle ist es dabei außerordentlich schwierig, diesen Eingriff aufrechtzuerhalten und sicherzustellen, daß das Eindrehinstrument nicht abrutscht oder außer Eingriff kommt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes Einsetzinstrument so auszubilden, daß eine zuverlässige Drehverbindung zwischen Einsetzinstrument einerseits und Knochenschraube andererseits auch dann gewährleistet ist, wenn der Operationsbereich, in dem die Knochenschraube eingesetzt wird, von dem Angriffsbereich, in dem eine Person das Eindrehinstrument verdreht, weit entfernt ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Einsetzinstrument der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Eindrehinstrument als Hülse ausgebildet ist, in der ein Zugstab angeordnet ist, daß der Zugstab an einem Ende ein Verbindungselement trägt, welches durch eine Drehung des Zugstabes um seine Längsachse lösbar mit der Knochenschraube verbindbar ist, und daß an dem dem Verbindungselement gegenüberliegenden Ende des Zugstabes ein lösbares Spannelement angeordnet ist, welches an dem Eindrehinstrument anliegt und dieses wahlweise unter Ausbildung einer drehfesten Verbindung gegen die Knochenschraube spannt oder in axialer Richtung so weit freigibt, daß die drehfeste Verbindung zwischen Eindrehinstrument und Knochenschraube gelöst ist.

Durch eine solche Ausgestaltung ist das Eindrehinstrument in axialer Richtung dauerhaft gegen die Knochenschraube gespannt, und zwar in einer Position, in der eine formschlüssige Verbindung zwischen den Vor- und Rücksprüngen des Eindrehinstrumentes und der Knochenschraube vorliegt. Knochenschraube und Eindrehinstrument bilden somit eine mechanische Einheit, und dadurch wird das Einschrauben der Knochenschraube wesentlich erleichtert. Die Verbindung kann jederzeit dadurch aufgehoben werden, daß das Spannelement wieder gelöst wird, so daß der Dreheingriff zwischen Eindrehinstrument und Knochenschraube gelöst wird und der Zugstab von der Knochenschraube wieder abgenommen werden kann.

Günstig ist es, wenn der Zugstab durch eine Feder in Richtung auf die Knochenschraube aus der Hülse herausgeschoben wird. Dadurch ist sichergestellt, daß beim Anlegen zunächst eine Verbindung zwischen Knochenschraube und Zugstab hergestellt werden kann, gegen die Wirkung der Feder wird dann durch Spannen des Spannelementes die Hülse in Dreheingriff mit der Knochenschraube verschoben.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß das Verbin-

dungselement ein Gewindezapfen ist, der in ein Innengewinde der Knochenschraube einschraubbar ist. Eine solche Verbindung ist besonders leicht herstellbar und zuverlässig. Grundsätzlich könnten auch andere Drehverbindungen Verwendung finden, beispielsweise eine Bajonettverbindung.

Das Innengewinde kann unmittelbar in der Knochenschraube angeordnet sein, es ist aber auch möglich, das Innengewinde in einem Deckel anzuordnen, der einen Hohlraum der Knochenschraube verschließend in diese eingesetzt ist.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Spannelement eine Spannmutter ist, die auf den Zugstab aufschraubbar ist und an der Hülse anliegt. Allein durch Verdrehen der Spannmutter auf dem Zugstab läßt sich somit der Zugstab in die Hülse hineinverschieben, wodurch bei mit der Knochenschraube verbundenem Zugstab die Hülse gegen die Knochenschraube gespannt wird.

Günstig ist es, wenn die Spannmutter in der Hülse frei drehbar und zwischen zwei Anschlägen axial verschiebbar gelagert ist. Dadurch wird die Spannmutter in der Hülse unverlierbar gehalten, auch wenn der Zugstab nicht in die Hülse eingesetzt ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann die Spannmutter an einem der beiden Anschläge mit einem federnden Arretierglied anliegen, das beim Überschreiten einer bestimmten auf die Spannmutter ausgeübten Zugkraft an dem Anschlag vorbeigleitet und ein Abziehen der Spannmutter von der Hülse ermöglicht. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht es zwar einerseits, die Spannmutter unverlierbar an der Hülse zu halten, es ist aber doch möglich, durch Überschreiten einer bestimmten Zugkraft die Spannmutter aus der Hülse herauszuziehen, beispielsweise zu Reinigungszwecken.

Insbesondere kann das Arretierglied ein die Spannmutter außenseitig umgebender Sprengring sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Hülse neben der Spannmutter außermittig verlaufende Verlängerungsstege aufweist, die zwischen sich ein seitlich zugängliches Fenster ausbilden, in welches die Spannmutter seitlich einsetzbar ist. Die Spannmutter ist somit zwischen den Verlängerungsstegen aufgenommen, die die Hülse kann sich in Längsrichtung über die Spannmutter hinaus erstrecken und beispielsweise an dem sich anschließenden Endabschnitt einen Drehgriff tragen.

Dabei ist es günstig, wenn die Spannmutter mit einem Drehring versehen ist, der in radialer Richtung aus dem Fenster hervorragt. Der Benutzer kann somit die Spannmutter einfach dadurch verdrehen, daß er den aus dem Fenster herausstehenden Drehring erfaßt und relativ zur Hülse verdreht.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Hülse einen Drehgriff mit einem Freilauf trägt, so daß der Benutzer beim Verdrehen der Hülse den Griff nicht loslassen muß, sondern durch mehrfaches Vor- und Zurückdrehen des Drehgriffes eine Verdrehung der Hülse in nur eine Richtung erzielt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Hülse und der Zugstab Mitnehmer tragen, die in einer Stellung der Hülse, in der diese von der Knochenschraube entfernt ist, eine drehfeste Verbindung zwischen Hülse und Zugstab herstellen, diese drehfeste Verbindung jedoch bei Annäherung der Hülse an die Knochenschraube lösen. Durch die drehfeste Verbindung zwischen Hülse und Zugstab wird es möglich, durch Verdrehung der Hülse, beispielsweise mittels des an der Hülse gelagerten Drehgriffes, auch den Zugstab zu verdrehen. Dies ist notwendig, um den Zugstab mit der Knochenschraube zu verbinden oder die Verbindung zur Knochenschraube zu lösen.

Insbesondere können die Mitnehmer der Hülse und des Zugstabes durch unrunde, zueinander komplementäre Quer-

schnittsabschnitte von Hülse und Zugstab gebildet werden, die sich über eine begrenzte Länge in axialer Richtung erstrecken. Diese Querschnittsabschnitte können beispielsweise Mehrkantquerschnitt aufweisen, insbesondere Sechskantquerschnitt.

Allein durch axiale Verschiebung von Hülse und Zugstab kann somit die drehfeste Verbindung hergestellt oder aufgehoben werden.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn das Spannelement beim Spannen den Zugstab von einer Mitnahmeposition, in der die Mitnehmer von Hülse und Zugstab im Eingriff stehen, in eine Freigabeposition zieht, in der die Mitnehmer der Hülse und des Zugstabes voneinander entfernt sind. Das Spannelement übernimmt somit eine Doppelfunktion, nämlich einmal die wahlweise Herstellung einer Drehverbindung zwischen Hülse und Zugstab und zum anderen das Spannen der Hülse gegen die Knochenschraube.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, daß bei einer Ausbildung des Spannelementes als Spannmutter diese ein Innengewinde mit zwei im Abstand zueinander angeordneten Innengewindeabschnitten aufweist, daß zwischen den Innengewindeabschnitten ein Abstand eingehalten ist, der mindestens so groß ist wie die Länge eines Außengewindeabschnittes auf dem Zugstab, und daß die Innen- und Außengewindeabschnitte derart angeordnet sind, daß der Zugstab sich in der Mitnahmeposition befindet, wenn das Außengewinde des Zugstabes zwischen den Innengewindeabschnitten der Spannmutter positioniert ist, und in der Freigabeposition, wenn der Außengewindeabschnitt in den knochenschraubenfernen Innengewindeabschnitt eingreift.

Die beiden Innengewindeabschnitte entsprechen dann den beiden Funktionen der Spannmutter, das knochenschraubennahe Innengewinde dient dazu, den Zugstab in die Drehmitnahmeverbindung hineinzuziehen; der knochenschraubenferne Innengewindeabschnitt dagegen zieht den Zugstab wieder aus dem Drehverbindungsbereich heraus und spannt die Hülse gegen die Knochenschraube.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht durch ein Einsetzinstrument mit getrennten Bauteilen vor Verbindung mit einer Knochenschraube;

Fig. 2 eine Ansicht ähnlich Fig. 1 mit dem Zugstab in einer drehfesten Verbindung mit der Hülse und mit in die Knochenschraube eingeschraubtem Zugstab;

Fig. 3 eine Ansicht ähnlich Fig. 1 mit gegen die Knochenschraube gespannter Hülse;

Fig. 4 eine Längsschnittansicht des Verbindungsbereiches zwischen dem Einsetzinstrument und der Knochenschraube bei einer Knochenschraube mit einem eingesetzten Deckel;

Fig. 5 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles A in Fig. 4 und

Fig. 6 eine Ansicht ähnlich Fig. 4 nach Entfernung des Deckels aus der Knochenschraube.

Das in der Zeichnung dargestellte Einsetzinstrument 1 umfaßt eine längliche Hülse 2 und einen in diese Hülse 2 eingesetzten Zugstab 3, der in der Hülse 2 in Längsrichtung verschiebbar ist.

Dieses Einsetzinstrument 1 wird verwendet, um eine Knochenschraube 4 zu handhaben, insbesondere in einen Knochen einzuschrauben.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Knochenschraube 4 die Form eines Hohlzylinders auf mit einem außen auf den Hohlzylinder aufgesetzten Außengewindegang 5 und Durchbrechungen 6 in der Zylinderwand der Knochenschraube 4 zwischen den Außengewindegängen 5. An

einem Ende trägt der Hohlzylinder ein Innengewinde 7, außerdem sind in den dem Innengewinde 7 benachbarten Rand 8 des Hohlzylinders zwei diametral gegenüberliegende, im Querschnitt rechteckige Einschnitte 9 eingearbeitet.

Der Zugstab 3 trägt an seinem der Knochenschraube 4 zugewandten Ende auf einer zylindrischen Verdickung 10 ein Außengewinde 11, welches in das Innengewinde 7 der Knochenschraube 4 einschraubbar ist.

Die Hülse 2 ist an ihrem der Knochenschraube 4 zugewandten Rand 12 mit zwei diametral gegenüberliegenden, im Querschnitt rechteckförmigen Vorsprüngen 13 versehen, die in die Einschnitte 9 im Rand 8 der Knochenschraube 4 eingreifen können, wenn der Rand 12 der Hülse 2 unmittelbar an den Rand 8 der Knochenschraube 4 in axialer Richtung angelegt wird. Die Vorsprünge 13 und die Einschnitte 9 bilden dann eine Drehmitnahme zwischen der Hülse 2 und der Knochenschraube 4.

Am knochenschraubenfernen Ende 14 der Hülse 2 ist ein Aufsteckzapfen 15 angeordnet, auf den ein in der Zeichnung nicht dargestellter Drehgriff aufsteckbar ist, der an einer Mitnahmefläche 16 der Hülse 2 anlegbar ist und dadurch eine drehfeste Verbindung mit der Hülse 2 eingeht. Der Drehgriff kann mit einem Freilauf ausgestattet sein, so daß beim Hin- und Herdrehen des Drehgriffes die Hülse 2 schrittweise in einer Drehrichtung verdreht wird.

Angrenzend an den Aufsteckzapfen 15 ist die Hülse 2 mit einem zentralen Fenster 17 ausgestattet, welches dadurch gebildet wird, daß im Bereich des Fensters 17 die Wand der Hülse 2 durchbrochen ist. Die geschlossenen Bereiche der Wand bilden dabei zwei diametral gegenüberliegende, das Fenster 17 zwischen sich einschließende Stege 18 aus.

Das Fenster 17 ist an seinem knochenschraubennahen Ende mit einem ebenen Boden 19 abgeschlossen, in den eine zentrale Bohrung 20 eingearbeitet ist, die sich zweifach stufig verengend in den hohlen Innenraum 21 der Hülse 2 übergeht.

Anschließend an den Boden 19 weist also diese Bohrung 20 drei Abschnitte 22, 23 bzw. 24 auf, deren Durchmesser in Richtung auf die Knochenschraube hin abnehmen.

Im ersten Abschnitt 22, der sich unmittelbar an die Bohrung 20 anschließt, ist eine Umfangsnut 25 eingearbeitet, die sich über eine Teillänge des ersten Abschnittes erstreckt.

Während der unmittelbar an den Boden 19 anschließende erste Abschnitt 22 und der darauf folgende zweite Abschnitt 23 einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, hat die Bohrung 20 im Bereich des dritten Abschnittes 24 einen Mehrkantquerschnitt, beispielsweise einen Vierkantquerschnitt.

Der Durchmesser des Innenraums 21 ist größer als der Durchmesser des dritten Abschnittes 24, so daß im Übergang von dem Innenraum 21 in den dritten Abschnitt 24 eine Stufe 26 ausgebildet wird.

In die Hülse 2 ist ein Spannelement 27 eingesetzt, welches einen Schaft 28 und einen daran anschließenden, konzentrischen Drehring 29 aufweist, dessen Durchmesser größer ist als der des Schaftes 28. Die Außenfläche des Drehringes 29 ist strukturiert, beispielsweise gerändelt oder mit Griffnuten versehen. Die Abmessungen des Spannelementes 29 sind so gewählt, daß seine Länge geringfügig kleiner ist als die Länge des Fensters 17 in der Hülse 2, der Außendurchmesser des Drehringes 29 ist geringfügig kleiner als der Abstand der Stege 18 der Hülse 2. Dadurch kann das Spannelement 27 durch das Fenster 17 seitlich in die Hülse 2 eingeführt werden (Fig. 1) und aus dieser Einfuhrposition in axialer Richtung in die Hülse 2 eingeschoben werden, wobei dann der Schaft 28 in den ersten Abschnitt 22 der Bohrung 21 eintritt. Im Bereich des Schaftes 28 trägt das Spannelement 27 einen in eine Umfangsnut 30 eingelegten Sprengling 31, der beim Einschieben des Schaftes 28 in den

ersten Abschnitt 22 in die Umfangsnut 25 gelangt und dadurch ein Herausziehen des Spannelementes 27 aus der Bohrung 20 verhindert. Ein solches Herausziehen ist nur möglich, wenn das Spannelement 27 sehr kräftig aus der Bohrung 20 herausgezogen wird, dann verformt sich der Sprengring 31 elastisch und kann aus der sehr wenig tiefen Umfangsnut 25 in den engeren Bereich des ersten Abschnittes 22 gelangen. In Einschubrichtung wird die axiale Bewegung des Spannelementes 27 dadurch begrenzt, daß der Drehring 29 am Boden 19 des Fensters 17 anschlägt, d. h. das eingesetzte Spannelement 27 ist in axialer Richtung frei verschiebbar und frei drehbar in der Hülse 2 gehalten, die axiale Verschiebewegung wird jedoch begrenzt durch das Anschlagen des Drehringes 29 am Boden 19 einerseits und durch das Anschlagen des Sprengringes 31 an der Kante der Umfangsnut 25 andererseits.

Das Spannelement 27 weist eine durchgehende Bohrung 32 auf, in der im Abstand zueinander zwei nach innen in die Bohrung 32 vorspringende Innengewindeabschnitte 33 und 34 angeordnet sind.

Der Zugstab 3 taucht von der offenen Seite der Hülse 2 aus vollständig in diese ein und stützt sich über eine den Zugstab 3 umgebende Schraubenfeder 35 an der Stufe 26 ab. Die Schraubenfeder 35 liegt dabei über einen Ring 36 an der Stufe 26 an, auf der gegenüberliegenden Seite stützt sie sich über einen Ring 37 an einem den Zugstab 3 durchsetzenden Querstift 38 ab.

Anschließend an den von der Schraubenfeder 35 umgebenen Abschnitt des Zugstabes 3 bildet dieser einen Mitnahmeabschnitt 39 aus mit einem Mehrkantquerschnitt, der komplementär ausgebildet ist zu dem Mehrkantquerschnitt des dritten Abschnittes 24 der Hülse 2.

Der Zugstab 3 endet mit einem Außengewinde 40, welches zu den Innengewindeabschnitten 33 und 34 des Spannelementes 27 paßt und dessen axiale Länge kleiner ist als der Abstand zwischen den Innengewindeabschnitten 33 und 34 im Spannelement 27.

Um eine Knochenschraube mit dem beschriebenen Einsetzinstrument 1 einsetzen zu können, wird zunächst das Spannelement 27 über das Fenster 17 in die Hülse 2 eingeführt und in die Bohrung 20 eingeschoben, bis der Sprengring 31 in der Umfangsnut 25 positioniert ist (Fig. 1 und 2).

Von der offenen Seite der Hülse 2 wird der Zugstab 3 in diese eingeführt, und durch Relativverdrehung von Zugstab 3 und Spannelement 27 wird das Außengewinde 40 des Zugstabes 3 in den knochenschraubennahen Innengewindeabschnitt 34 eingeschraubt. Durch die Wirkung der Schraubenfeder 35 ist ein solches Einschrauben nur gegen die Kraft der Schraubenfeder 35 möglich, dies führt dazu, daß das Spannelement 27 in die Bohrung 20 hineingezogen wird, bis der Drehring 29 am Boden 19 anliegt. Das Einschrauben des Außengewindes 40 in den Innengewindeabschnitt 34 erfolgt solange, bis das Außengewinde 40 den Innengewindeabschnitt 33 vollständig durchlaufen hat, so daß das Außengewinde 40 in dem Zwischenraum 41 zwischen den beiden Innengewindeabschnitten 33 und 34 liegt. Bei weiterer Verdrehung des Spannelementes 27 erfolgt dadurch kein weiteres Einziehen des Zugstabes 3 in das Spannelement 27 und damit in die Hülse 2. In dieser Stellung, in der sich das Außengewinde 40 des Zugstabes 3 im Zwischenraum 41 befindet, greift der Mitnahmeabschnitt 39 des Zugstabes 3 in den dritten Abschnitt 24 der Bohrung 20 ein, so daß eine drehfeste Verbindung zwischen Hülse 2 und Zugstab 3 hergestellt wird (Fig. 2). Das Außengewinde 11 der Verdickung 10 des Zugstabes 3 ragt dabei aus der Hülse 2 hervor und kann nun einfach durch Verdrehung der Hülse 2 in das Innengewinde 7 der Knochenschraube 4 eingeschraubt werden, bei dieser Verdrehung der Hülse 2 wird der Zugstab 3 mitgenommen

und ebenfalls verdreht. Die Schraubenfeder 35 schiebt dabei den Zugstab 3 aus der Hülse 2 heraus, so daß sichergestellt ist, daß der Rand 12 der Hülse 2 mit den Vorsprüngen 13 im Abstand vom Rand 8 der Knochenschraube 4 mit den Einschnitten 9 bleibt, daß also eine Drehverbindung zwischen Hülse 2 und Knochenschraube 4 nicht besteht.

Sobald das Außengewinde 11 der Verdickung 10 vollständig in die Knochenschraube 4 eingeschraubt ist, kann der Benutzer durch axialen Druck auf die Hülse 2 in Richtung auf die Knochenschraube 4 den Zugstab 3 gegen die Wirkung der Schraubenfeder 35 weiter in die Hülse 2 einschieben, wobei das Außengewinde 40 an dem Innengewindeabschnitt 33 des Spannelementes 27 zur Anlage kommt und bei Verdrehung des Spannelementes 27 in diesen Innengewindeabschnitt 33 eingreift. Beim weiteren Verdrehen des Spannelementes 27 wird somit das Außengewinde 40 in den Innengewindeabschnitt 33 eingedreht, und dies führt dazu, daß entgegen der Wirkung der Schraubenfeder 35 die Hülse 2 in Richtung auf die Knochenschraube 4 verschoben wird. Dabei tritt der Mitnahmeabschnitt 39 des Zugstabes 3 aus dem dritten Abschnitt 24 der Bohrung 20 in den zweiten Abschnitt 23 über, in dem keine Drehverbindung mehr erfolgt, da der Innendurchmesser des zweiten Abschnittes 23 größer ist als der des dritten Abschnittes 24. Die Hülse 2 ist somit gegenüber dem Zugstab 3, der seinerseits fest in die Knochenschraube 4 eingeschraubt ist, frei verdrehbar, so daß nunmehr der Benutzer die Vorsprünge 13 am Rand 12 der Hülse 2 mit den Einschnitten 9 im Rand 8 der Knochenschraube 4 ausrichten kann. Beim weiteren Verdrehen des Spannelementes 27 tauchen somit diese Vorsprünge 13 in die Einschnitte 9 ein und spannen die Hülse 2 drehfest gegen die Knochenschraube 4.

In diesem Zustand kann mittels des Drehgriffes durch Verdrehen der Hülse 2 die Knochenschraube 4 an der gewünschten Stelle in einen Knochen eingeschraubt werden, beispielsweise in einen Wirbelknochen.

Nach Beendigung des Einschraubens wird das Spannelement 27 in der entgegengesetzten Richtung verdreht, so daß das Außengewinde 40 wieder aus dem Innengewindeabschnitt 33 in den Zwischenraum 41 gelangt. In dieser Position ist die Hülse 2 gegenüber der Knochenschraube 4 wieder frei verdrehbar, sie stellt jetzt jedoch wieder eine Drehverbindung mit dem Zugstab 3 her, und zwar durch Zusammenwirken des Mitnahmeabschnittes 39 mit dem dritten Abschnitt 24 der Bohrung 20. Durch Verdrehen der Hülse 2 kann damit der Zugstab 3 aus der Knochenschraube 4 herausgedreht werden, und damit ist das Einsetzinstrument 1 von der Knochenschraube 4 abnehmbar.

Ein Zerlegen des Einsetzinstrumentes 1 erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge, wobei das Spannelement 27 nach Entfernung des Zugstabes 3 durch kräftiges Verschieben in Richtung auf das Fenster 17 aus der Bohrung 20 gelöst werden kann.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 4 bis 6 ist im wesentlichen gleich aufgebaut wie das der Fig. 1 bis 3, gleiche Teile tragen daher dieselben Bezugszeichen.

Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 ist hier die Knochenschraube 4 mittels eines Deckels 42 verschlossen, der in das Innengewinde 7 eingeschraubt ist. Der Deckel weist eine zentrale Innengewindebohrung auf, in die ein Gewindezapfen 44 an der Verdickung 10 einschraubbar ist, das Außengewinde 11 des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 bis 3 kann dadurch entfallen.

Die Verbindung zwischen Zugstab 3 und Knochenschraube 4 erfolgt also in diesem Falle über den Gewindezapfen 44 und die Innengewindebohrung 43, der Deckel 42 bleibt in der Knochenschraube 4.

Zum Einsetzen des Deckels 42 und gegebenenfalls auch

zum Entfernen kann ein eigenes Eindrehwerkzeug 45 verwendet werden (Fig. 6), welches mit einem Mehrkant-schlüssel 46 ausgestattet ist. Die Innengewindebohrung 43 kann zu diesem Zweck eine komplementäre Mehrkantkontur aufweisen, so daß beim Einsetzen des Mehrkantes 46 in die Innengewindebohrung 43 eine drehfeste Verbindung hergestellt wird.

# Patentsprüche

1. Einsetzinstrument für eine Knochenschraube mit einem länglichen Eindrehinstrument, welches mindestens einen Mitnehmer trägt, der bei axialer Annäherung des Eindrehinstrumentes an die Knochenschraube durch formschlüssigen Eingriff in einen Rücksprung der Knochenschraube eine drehfeste Verbindung zwischen Eindrehinstrument und Knochenschraube herstellt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Eindrehinstrument als Hülse (2) ausgebildet ist, in der ein Zugstab (3) angeordnet ist, daß der Zugstab (3) an einem Ende ein Verbindungselement (11; 44) trägt, welches durch eine Drehung des Zugstabes (3) um seine Längsachse lösbar mit der Knochenschraube (4) verbindbar ist, und daß an dem dem Verbindungselement (11; 44) gegenüberliegenden Ende des Zugstabes (3) ein lösbares Spannelement (27) angeordnet ist, welches an dem Eindrehinstrument (2) anliegt und dieses wahlweise unter Ausbildung einer drehfesten Verbindung gegen die Knochenschraube (4) spannt oder in axialer Richtung so weit freigibt, daß die drehfeste Verbindung zwischen Eindrehinstrument (2) und Knochenschraube (4) gelöst ist.
2. Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zugstab (3) durch eine Feder (35) in Richtung auf die Knochenschraube (4) aus der Hülse (2) herausgeschoben wird.
3. Instrument nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (11; 44) ein Gewindezapfen ist, der in ein Innengewinde (7; 43) der Knochenschraube (4) einschraubbar ist.
4. Instrument nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengewinde (43) in einem Deckel (42) angeordnet ist, der einen Hohlraum der Knochenschraube (4) verschließend in diese eingesetzt ist.
5. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (27) eine Spannmutter ist, die auf den Zugstab (3) aufschraubbar ist und an der Hülse (2) anliegt.
6. Instrument nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmutter (27) in der Hülse (2) frei drehbar und zwischen zwei Anschlügen axial verschiebbar gelagert ist.
7. Instrument nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmutter (27) an einem der beiden Anschläge (25) mit einem federnden Arretierglied (31) anliegt, das beim Überschreiten einer bestimmten auf die Spannmutter (27) ausgeübten Zugkraft an dem Anschlag (25) vorbeigleitet und ein Abziehen der Spannmutter (27) von der Hülse (2) ermöglicht.
8. Instrument nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Arretierglied ein die Spannmutter (27) außenseitig umgebender Sprengring (31) ist.
9. Instrument nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (2) neben der Spannmutter (27) außermittig verlaufende Verlängerungsstege (18) aufweist, die zwischen sich ein seitlich zugängliches Fenster (17) ausbilden, in welches die Spannmutter (27) seitlich einsetzbar ist.

10. Instrument nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmutter (27) mit einem Drehring (29) versehen ist, der in radialer Richtung aus dem Fenster (17) hervorragt.
11. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (2) einen Drehgriff mit einem Freilauf trägt.
12. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (2) und der Zugstab (3) Mitnehmer (24; 39) tragen, die in einer Stellung der Hülse (2), in der diese von der Knochenschraube (4) entfernt ist, eine drehfeste Verbindung zwischen Hülse (2) und Zugstab (3) herstellen, diese drehfeste Verbindung jedoch bei Annäherung der Hülse (2) an die Knochenschraube (4) lösen.
13. Instrument nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmer der Hülse (2) und des Zugstabes (3) durch unrunde, zueinander komplementäre Querschnittsabschnitte (24; 39) von Hülse (2) und Zugstab (3) gebildet werden, die sich über eine begrenzte Länge in axialer Richtung erstrecken.
14. Instrument nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (27) beim Spannen den Zugstab (3) von einer Mitnahmeposition, in der die Mitnehmer (24, 39) von Hülse (2) und Zugstab (3) im Eingriff stehen, in eine Freigabeposition zieht, in der die Mitnehmer (24, 39) der Hülse (2) und des Zugstabes (3) voneinander entfernt sind.
15. Instrument nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Ausbildung des Spannelementes (27) als Spannmutter diese ein Innengewinde mit zwei im Abstand zueinander angeordneten Innengewindeabschnitten (33, 34) aufweist, daß zwischen den Innengewindeabschnitten (33, 34) ein Abstand eingehalten ist, der mindestens so groß ist wie die Länge eines Außengewindeabschnittes (40) auf dem Zugstab (3), und daß die Innen- und Außengewindeabschnitte (33, 34; 40) derart angeordnet sind, daß der Zugstab (3) sich in der Mitnahmeposition befindet, wenn das Außengewinde (40) des Zugstabes (3) zwischen den Innengewindeabschnitten (33, 34) der Spannmutter (27) positioniert ist, und in der Freigabeposition, wenn der Außengewindeabschnitt (40) in den Knochenschraubenfernen Innengewindeabschnitt (33) eingreift.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

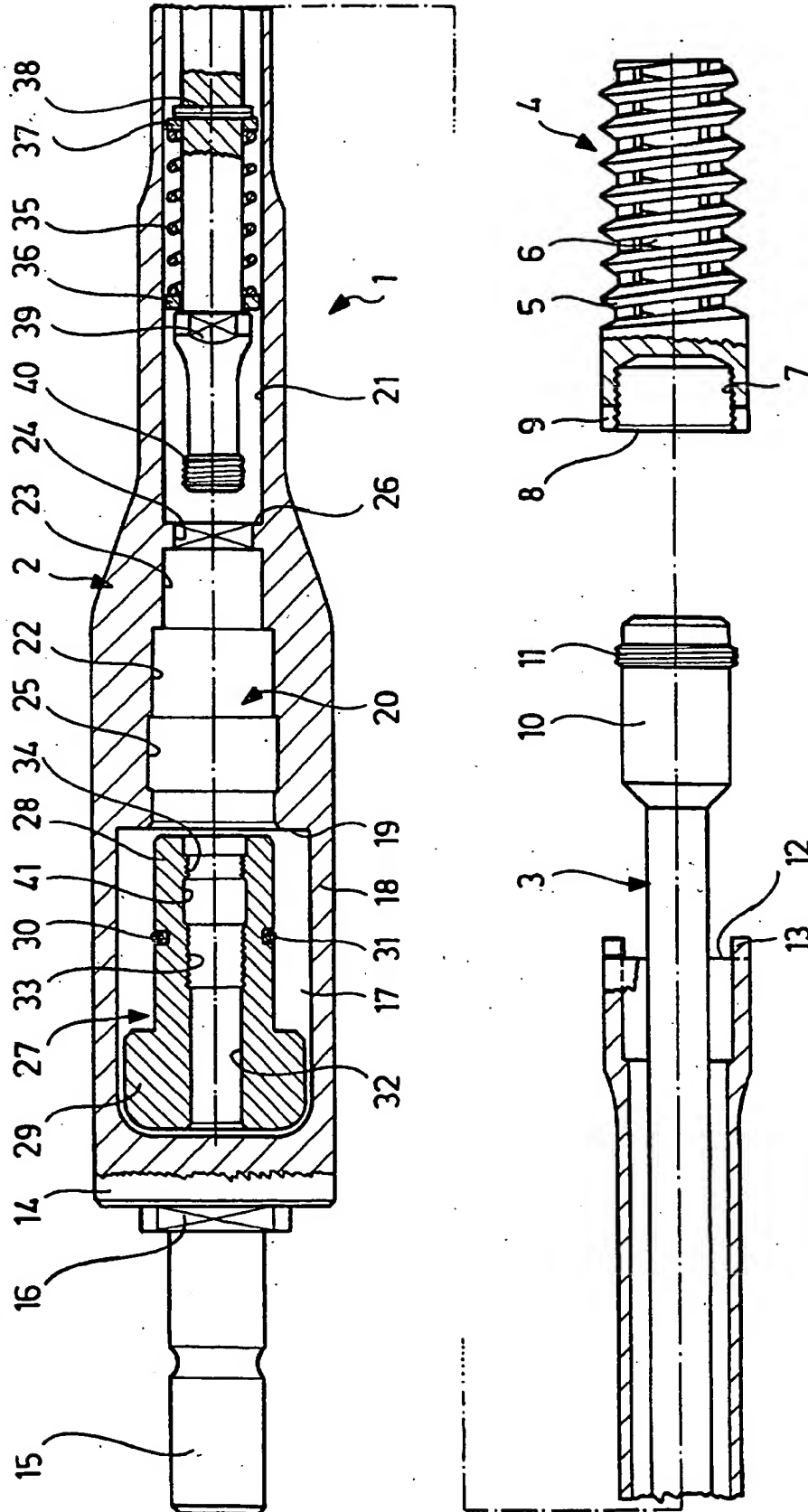
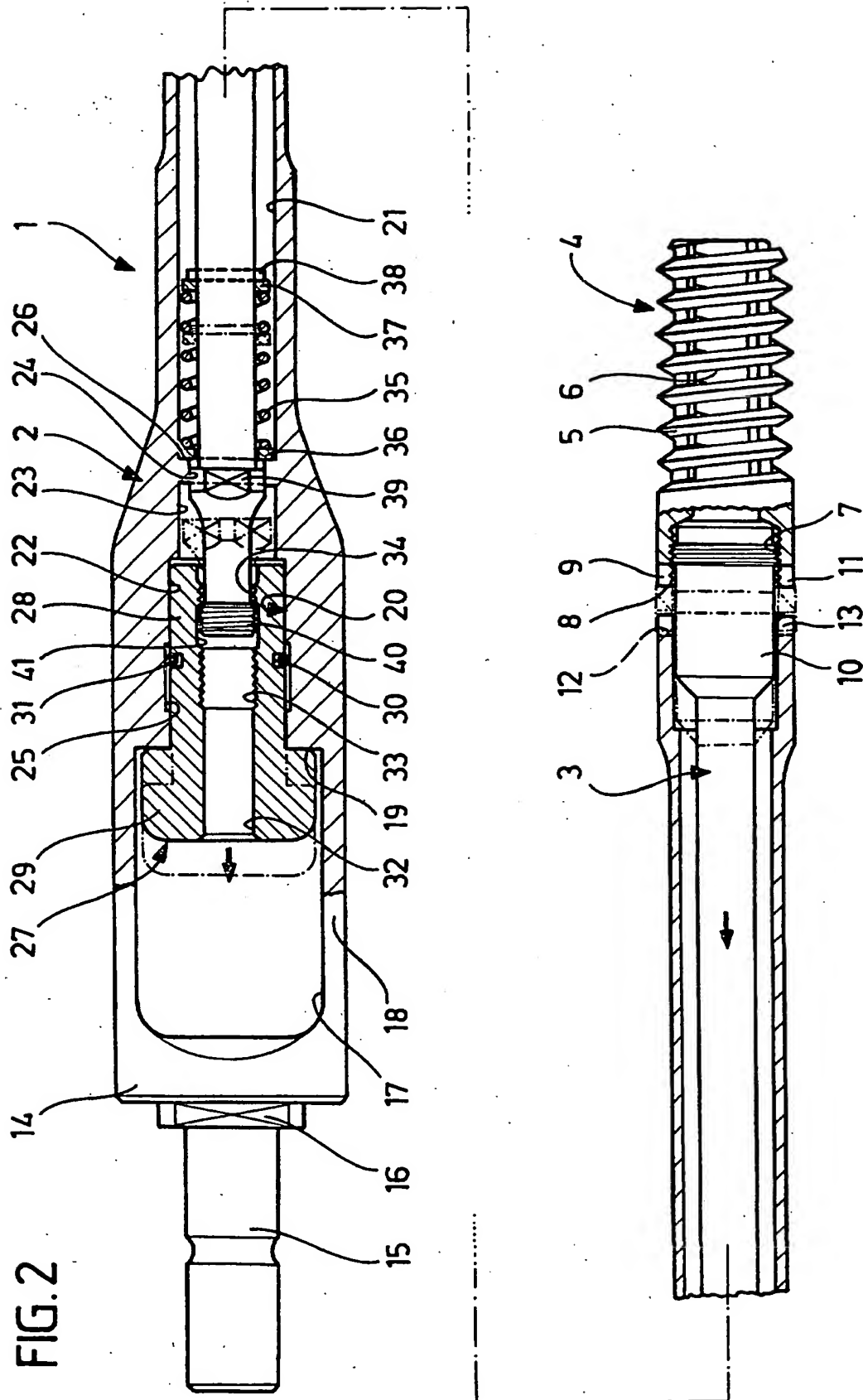


FIG. 2





**FIG. 3**

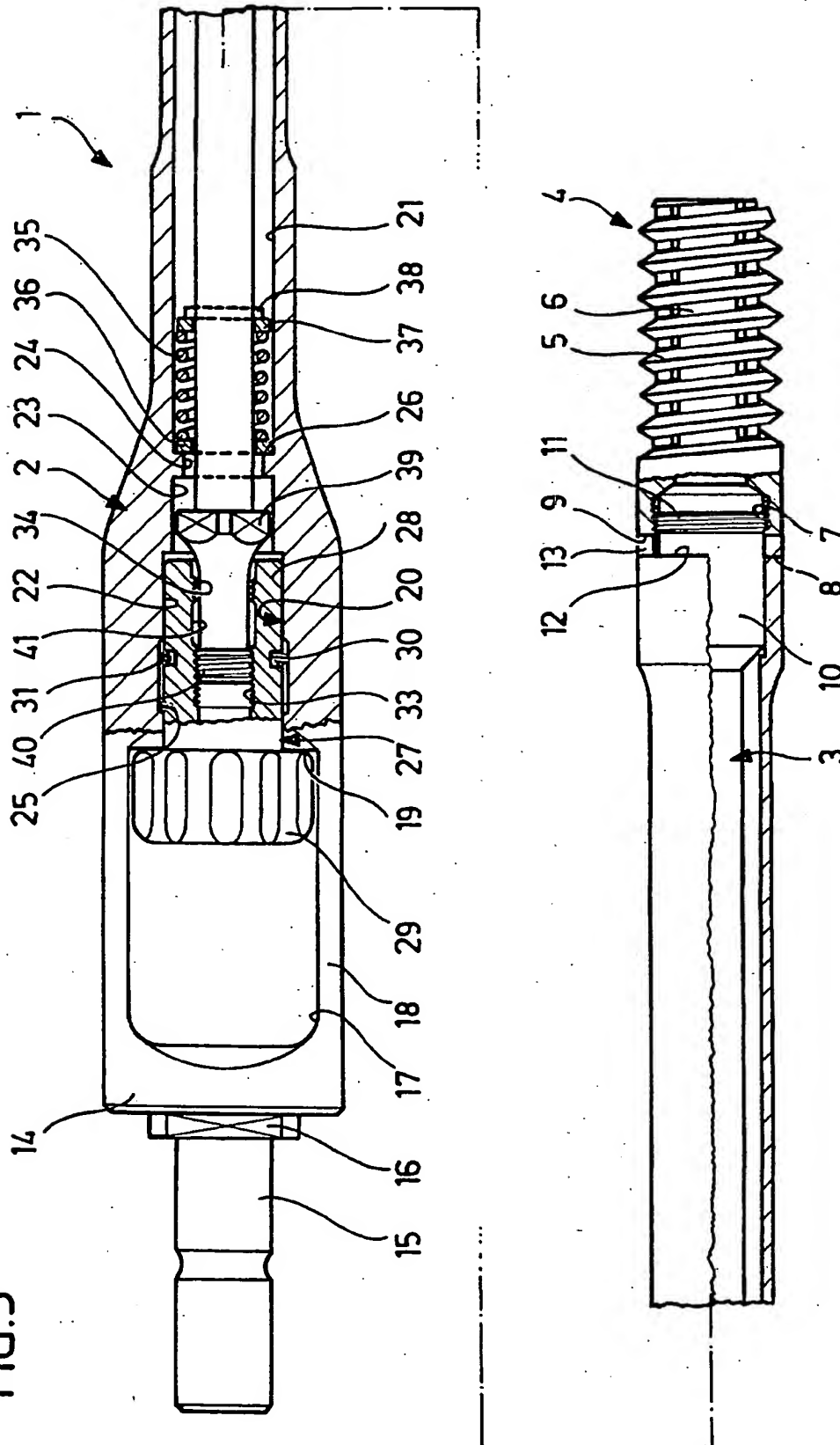


FIG.4

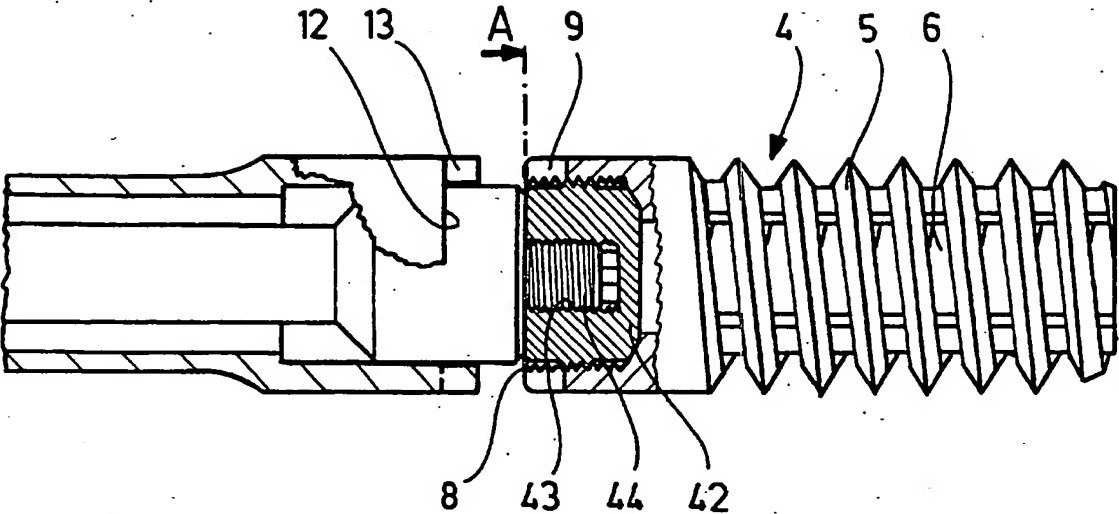


FIG.5

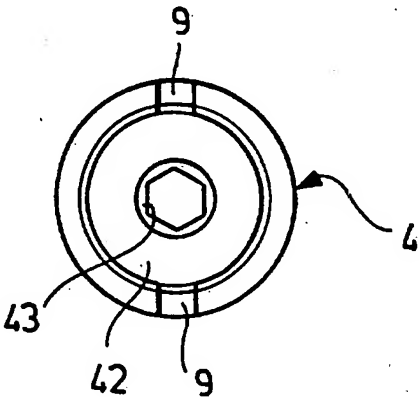


FIG.6

